

У наведених алгоритмах вдосконалення нейросистем за допомогою процедури зворотного поширення помилки під час функціонування необхідна наявність експертів, заданих на попередніх етапах для кожного вхідного еталону вихідних значень. Тому для покращення якості систем прогнозування доречно застосування алгоритмів «без організації», головна мета яких полягає в самовдосконаленні (самоорганізації). Саме на таких принципах побудовані алгоритми самоорганізації Хебба та Кохонена. На рівні з алгоритмами самовдосконалення можливе застосування і більш функціональних та найскладніших на сьогоднішній день штучних нейросистем, побудованих на основі когнітрону та неокогнітрону, що дозволить максимально збільшити ефективність аналізу систем прогнозування.

Література

1. Барский А. Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 340 с.
2. Петерс Э. Хаос и порядок на рынках капитала. Новый аналитический взгляд на циклы, цены и изменчивость рынка: Пер. с англ. — М.: Мир, 2000. — 320 с.
3. Медведев В. С., Потемкин В. Г. Нейронные сети. — М.: Диалог, МИФИ, 2002. — 136 с.
4. Субботін С. О. Подання й обробка знань в системах штучного інтелекту та підтримка прийняття рішень: Навчальний посібник. — Запоріжжя, ЗНТУ, 2008. — 285 с.

Статтю подано до редакції 30.06.10 р.

УДК 338.984

Н. М. Зайцева, асистент,
Донбаський державний технічний університет

НЕЧІТКО-МНОЖИННА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ РЕСУРСАМИ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

АНОТАЦІЯ. Статтю присвячено розробці моделі оцінки ефективності управління фінансовими ресурсами промислового підприємства в умовах невизначеності вихідної інформації із застосуванням апарату нечітких

множин. Проведено тестові випробування запропонованої моделі. Розроблено структуру системи підтримки прийняття рішень щодо управління фінансовими ресурсами підприємства та ефективності управління.

ANNOTATION. The article is devoted to development of the model of efficiency estimation of control of industrial enterprise's financial resources in the conditions of vagueness of initial information with the use of fuzzy sets. The test tests of the offered model are conducted. The structure of the system of support of making decisions for control of enterprise's financial resources is developed

КЛЮЧОВІ СЛОВА. Фінансові ресурси, управління, ефективність, промислове підприємство, забезпеченість оборотними коштами, нечіткі множини, нечіткий класифікатор.

Умови фінансово-економічної кризи, що властиві сучасній економіці України, характеризуються високим динамізмом змін, а також значним ступенем невизначеності параметрів процесу функціонування виробничо-економічних систем. Цей факт робить актуальним задачу розробки нових підходів до управління ресурсами підприємства (матеріальними, фінансовими, інформаційними) та оцінки ефективності управлінських заходів.

Розроблені в даний час технології управління розглядають фінансові потоки як ті, що забезпечують функціонування вже існуючих систем, хоча саме за їх допомоги відбувається управління виробничою діяльністю. Перспективним підходом є управління взаємодією матеріальних і фінансові потоків через трансформацію коштів у товарно-матеріальні цінності і навпаки.

Базою для управління фінансовими ресурсами промислового підприємства є оперативний план виробництва продукції, на основі якого з урахуванням нормативів визначаються потреби у товарно-матеріальних цінностях по всій сукупності замовлень. Кількість товарно-матеріальних цінностей, запланованих до закупівлі, повинна відповідати обсягу доступних оборотних коштів, тобто повинна бути забезпечена фінансова стійкість підприємства. Управління здійснюється на основі рівняння балансу фінансових коштів:

$$Z_{зм}(t) + Z_{пс}(t) = S_{вок}(t) + S_{кр}(t),$$

де $Z_{зм}(t)$ — змінні витрати на виробництво у період t ;

$Z_{пс}(t)$ — постійні витрати на виробництво у період t ;

$S_{вок}(t)$ — сума власних оборотних коштів у період t ;

$S_{кр}(t)$ — сума залучених оборотних коштів у період t .

Ліва частина рівняння представляє собою загальні витрати на виробництво у період t , а права — суму наявних оборотних коштів з урахуванням результатів діяльності у попередніх періодах [1].

Одним із критеріїв, що слугують для оцінки ефективності виробничо-економічних процесів, зокрема, управління фінансовими ресурсами, є рівень фінансової стійкості підприємства. Класичні підходи до оцінки рівня цього показника в умовах невизначеності не дають змогу чітко визначати фінансовий стан підприємства за абсолютними показниками забезпеченості запасів і витрат різними джерелами оборотних коштів [2]. Врахувати вказаний недолік можливо, застосувавши для визначення рівня фінансової стійкості технологію розпізнавання образів за допомогою нейронних мереж або теорію нечітких множин. Для даного випадку невелика кількість показників, що характеризують фінансову стійкість підприємства, а також обмежена кількість класів фінансової стійкості обумовлює неможливість застосування нейронних мереж для вирішення цієї задачі. Найраціональнішим з цієї точки зору є застосування теорії нечітких множин для ідентифікації фінансового стану підприємства, що аналізується [3].

Показнику «Рівень фінансової стійкості» відповідає лінгвістична змінна E з такою терм-множиною: E_1 — «кризовий», E_2 — «нестійкий», E_3 — «критичний», E_4 — «нормальний», E_5 — «абсолютний».

Для довільного окремого фінансового показника задано лінгвістичну змінну B_i «Рівень показника X_i », що приймає значення B_i^1 — «критичний», B_i^2 — «дуже низький», B_i^3 — «низький», B_i^4 — «задовільний», B_i^5 — «високий».

Введемо набір з трьох показників $X = \{X_i\}$, які дозволяють оцінювати рівень фінансової стійкості підприємства за рівнем забезпеченості запасів та витрат, необхідних у плановому періоді:

X_1 — власними оборотними коштами (розраховується як відношення суми власних оборотних коштів до суми запасів і витрат);

X_2 — власними оборотними коштами та довгостроковими кредитами (відношення суми власних оборотних коштів та довгострокових кредитів до суми запасів і витрат);

X_3 — усіма джерелами їх формування (сума власних оборотних коштів, довгострокових та короткострокових кредитів) — розраховується як відношення суми всіх джерел фінансування до суми запасів і витрат, необхідних для виробництва в плановому періоді).

Рівні значимості вказаних показників визначаються особливостями виробничо-господарської діяльності підприємства.

Здійснимо класифікацію рівня фінансової стійкості на основі п'ятирівневого класифікатору, функції належності якого зображено на рис. 1.

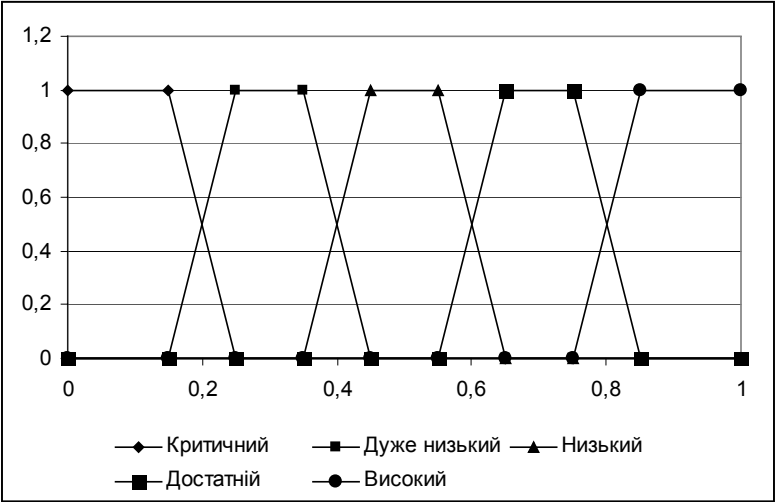


Рис. 1. Функції належності класифікатора

Побудуємо класифікатор поточного значення рівня фінансової стійкості як критерій розбиття цієї множини на нечіткі підмножини (табл. 1). Вузловими точками в цьому класифікаторі є числа $g_j = \{0,1; 0,3; 0,5; 0,7; 0,9\}$.

Таблиця 1

КЛАСИФІКАЦІЯ РІВНЯ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ

Інтервал значень g	Підмножина	Функція належності
$0 \leq g \leq 0,15$	G_5	1
$0,15 < g < 0,25$	G_5	$\mu_5 = 10 \times (0,25 - g)$
	G_4	$1 - \mu_5 = \mu_4$
$0,25 \leq g \leq 0,35$	G_4	1
$0,35 < g < 0,45$	G_4	$\mu_4 = 10 \times (0,45 - g)$
	G_3	$1 - \mu_4 = \mu_3$

Закінчення табл. 1

Інтервал значень g	Підмножина	Функція належності
$0,45 \leq g \leq 0,55$	G_3	1
$0,55 < g < 0,65$	G_3	$\mu_3 = 10 \times (0,65 - g)$
$0,55 < g < 0,65$	G_2	$1 - \mu_3 = \mu_2$
$0,65 \leq g \leq 0,75$	G_2	1
$0,75 < g < 0,85$	G_2	$\mu_2 = 10 \times (0,85 - g)$
	G_1	$1 - \mu_2 = \mu_1$
$0,85 \leq g \leq 1,0$	G_1	1

Також проведемо класифікацію значень показників. Сформуємо набір класифікаторів поточних значень x показників X як критерій розбиття повної множини їх значень на нечіткі підмножини виду B (табл. 2). При цьому у клітках стоять трапецієвидні числа, що характеризують відповідні функції належності.

Таблиця 2

КЛАСИФІКАЦІЯ ОКРЕМИХ ФІНАНСОВИХ ПОКАЗНИКІВ

Шифр	Т-числа $\{\gamma\}$ для значень лінгвістичної змінної «Величина параметру»				
	Дуже низький	Низький	Критичний	Задовільний	Високий
X_1	(0;0;0,4;0,5)	(0,4;0,5;0,6;0,75)	(0,6;0,75;0,9;0,95)	(0,9;0,95;1;1,05)	(1;1,05;1,1;1,1)
X_2	(0;0;0,4;0,5)	(0,4;0,5;0,6;0,75)	(0,6;0,75;0,9;0,95)	(0,9;0,95;1;1,05)	(1;1,05;1,1;1,1)
X_3	(0;0;0,4;0,5)	(0,4;0,5;0,6;0,75)	(0,6;0,75;0,9;0,95)	(0,9;0,95;1;1,05)	(1;1,05;1,1;1,1)

Функції належності обраного класифікатору наведено на рис. 2.

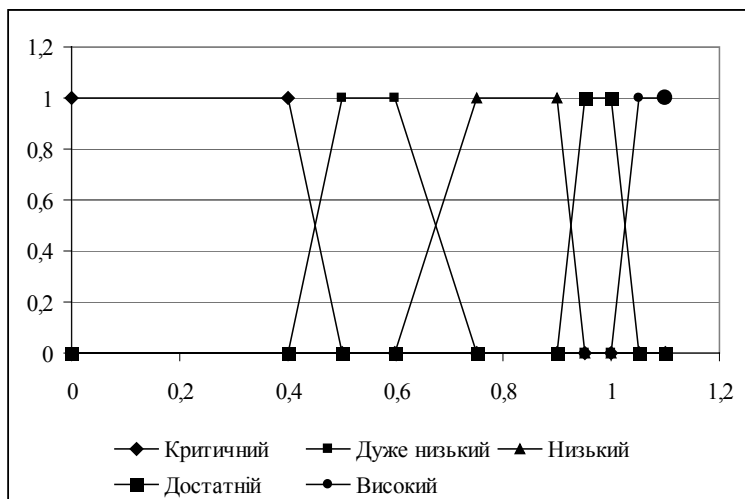


Рис. 2. Функції належності класифікатору

Вузловими точками в цьому класифікаторі є числа $g_j = \{0,2; 0,55; 0,875; 0,975; 1,075\}$. Аналітичний запис класифікатору наведено у табл. 3.

Після оцінки поточних значень показників, проведемо розпізнавання їх на основі побудованого класифікатору. Результатом проведеної класифікації є набір значень рівнів належності носія x_i нечіткій множині B_j .

Таблиця 3

КЛАСИФІКАЦІЯ РІВНЯ ПОКАЗНИКІВ

Інтервал значень g	Підмножина	Функція належності
$0 \leq g \leq 0,4$	G_1	1
$0,4 < g < 0,5$	G_1	$\mu_5 = 10 \times (0,5 - g)$
	G_2	$1 - \mu_5 = \mu_4$
$0,5 \leq g \leq 0,6$	G_2	1
$0,6 < g < 0,75$	G_2	$\mu_4 = 10 \times (0,75 - g)$
	G_3	$1 - \mu_4 = \mu_3$

Таблиця 3

Інтервал значень g	Підмножина	Функція належності
$0,75 \leq g \leq 0,9$	G_3	1
$0,9 < g < 0,95$	G_3	$\mu_3 = 10 \times (0,95 - g)$
	G_4	$1 - \mu_3 = \mu_2$
$0,95 \leq g \leq 1,0$	G_4	1
$1,0 < g < 1,05$	G_4	$\mu_2 = 10 \times (1,05 - g)$
	G_5	$1 - \mu_2 = \mu_1$
$1,05 \leq g \leq 1,1$	G_5	1

Для обчислення рівня фінансової стійкості скористаємося формулою подвійного згортання:

$$g = \sum_{j=1}^5 g_j \sum_{i=1}^N r_i \lambda_{ij},$$

де g_j — вузлова точка нечіткої підмножини B_j ; r_i — рівень значимості носія x_i ; λ_{ij} — рівень належності носія x_i нечіткій множині B_j . Результатом класифікації є лінгвістичний опис поточного ступеня фінансової стійкості підприємства, що визначається за допомогою побудованого класифікатора.

На основі розробленої динамічної моделі руху фінансових потоків був зроблений експеримент для віртуального підприємства, недостатньо забезпеченого оборотними коштами. У процесі моделювання функціонування підприємства протягом 12 місяців отримані такі дані про забезпеченість виробництва власними оборотним коштами (рис. 3).

З графіка на рис. 3 видно, що в періодах 2, 3, 4 та 8 власних оборотних коштів не вистачає для забезпечення запланованого обсягу виробництва. Цей факт відображається на рівні фінансової стійкості підприємства у цих періодах (рис. 4).

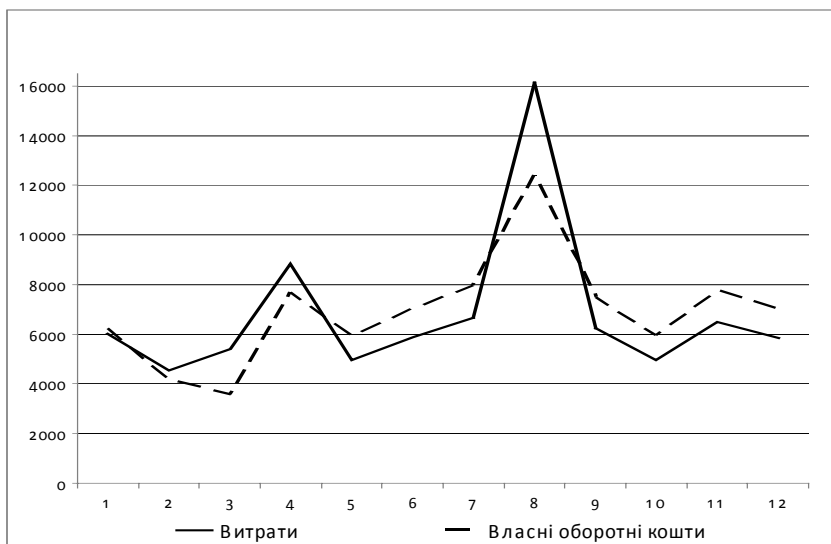


Рис. 3. Графік забезпеченості витрат власними оборотними коштами

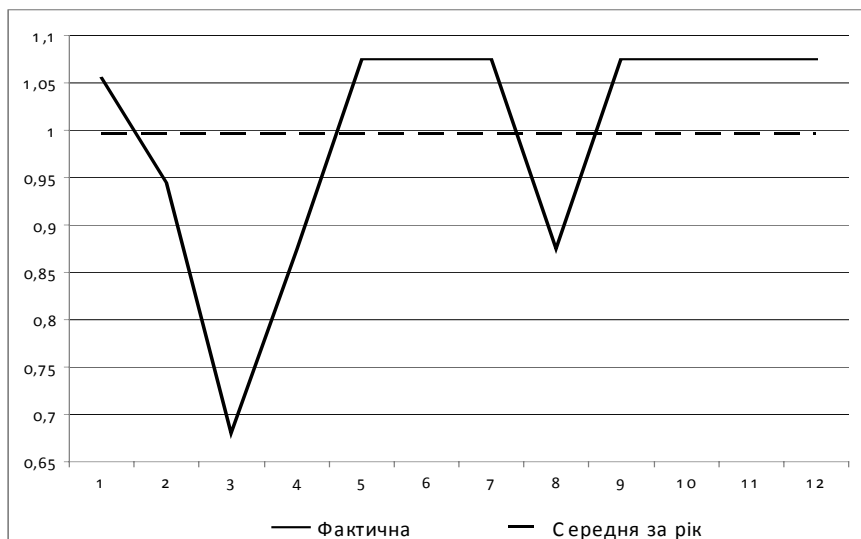


Рис. 4. Динаміка фінансової стійкості підприємства за рік

Для корегування цієї ситуації доцільно запровадити комбінацію стратегій поведінки (зниження витрат, у тому числі за рахунком зменшення витрат від наднормативних залишків товарно-матеріальних цінностей; корегування виробничої програми; підвищення цін реалізації; залучення позикових коштів тощо). Вибір конкретної стратегії здійснюється за допомогою системи підтримки прийняття рішень на основі бази знань, що містить продукційні правила, характерні для кожного конкретного підприємства. Структуру такої системи наведено на рис. 5.

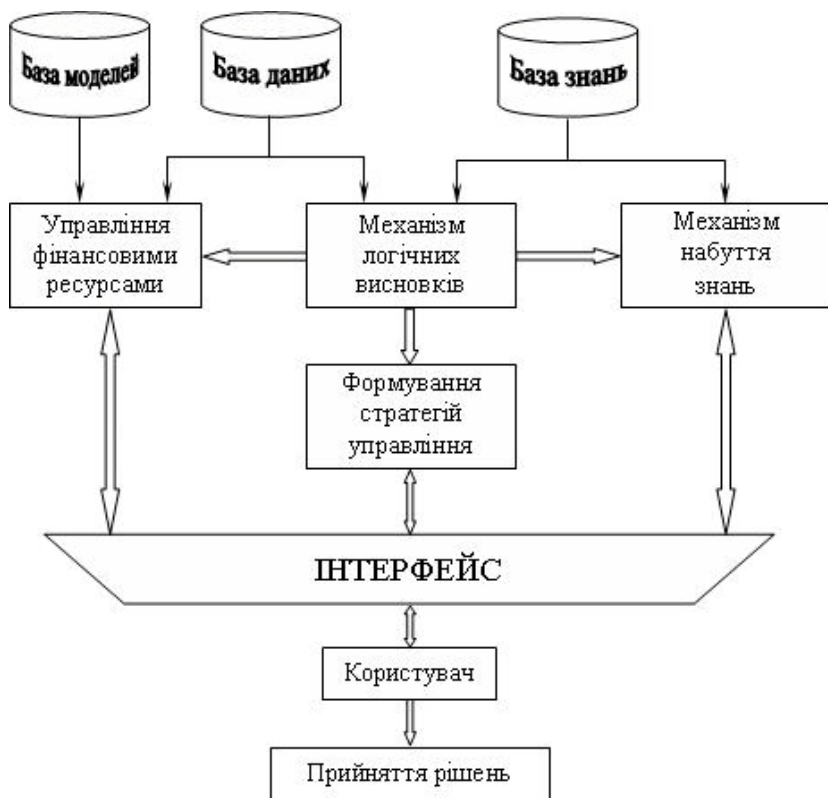


Рис. 5. Структура СППР
в управлінні фінансовими ресурсами

Для розглянутого тестового прикладу за допомогою системи підтримки прийнятті рішень обрані такі дії по стабілізації фі-

нансової стійкості: у другому періоді взяти кредит на 3 місяці в розмірі суми нестачі; в третьому періоді знизити ціни на товарно-матеріальні цінності, в четвертому — підняти ціну готової продукції, а в восьмому періоді зменшити обсяг виробництва (відмовимося від виконання частини замовлень). У результаті запровадження комплексу стратегій поведінки вдалося досягти забезпеченості виробництва офортними коштами у всіх періодах (рис. 6).

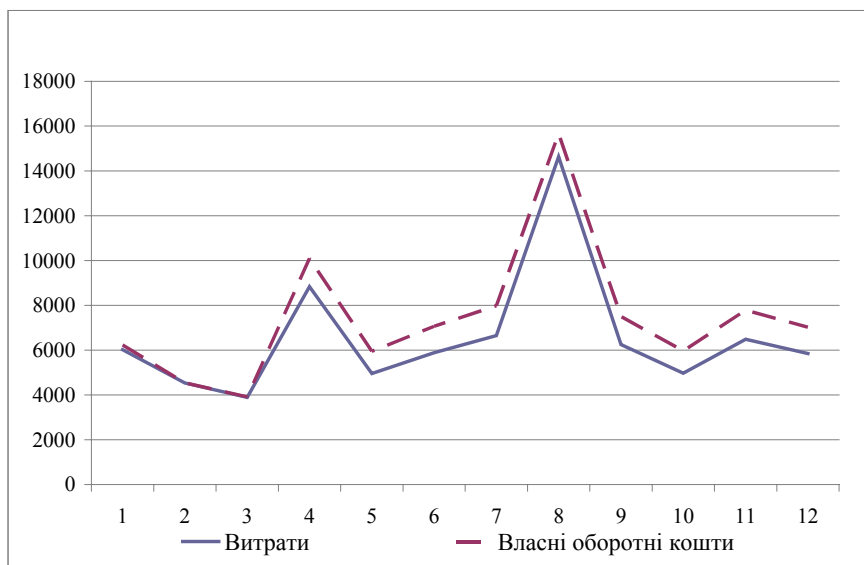


Рис. 6. Графік забезпеченості витрат власними оборотними коштами після впровадження комплексу стратегій поведінки

Результати тестових перевірок показали, що побудована модель адекватно визначає рівень фінансової стійкості підприємства і може бути використана для прийняття рішень в управлінні фінансовими ресурсами промислового підприємства.

Подальші дослідження передбачають розробку системи підтримки прийняття рішень, до складу якої входять динамічна модель управління фінансовими ресурсами та експертна система на основі бази знань стратегій поведінки виробника в умовах нестабільності показника фінансової стійкості.

Література

1. Зайцев І. С., Зайцева Н. М. Динамічні моделі управління ресурсними потоками крупного металургійного підприємства // Моделі управління в риночній економіці: Сб. науч. тр. Общ. ред. и предисл. Ю. Г. Лысенко; Донецкий нац. ун-т. — Донецк: ДонНУ, 2007. — Вып. 10. — 324 с.
2. Бланк И. А. Управление активами. — К.: Ника-Центр; Эльга, 2002. — 717 с.
3. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. — М.: Издательство «Мир», 1976. — 167 с.

Статтю подано до редакції 06.04.10 р.

УДК 330:51

Ю. В. Коляда, докторант кафедри економіко-математичного моделювання,
ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»

ФАЗОВІ ТА ПАРАМЕТРИЧНІ ПОРТРЕТИ КЛЮЧОВИХ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ НЕЛІНІЙНОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ ДИНАМІКИ

АНОТАЦІЯ. Для низки математичних моделей (ММ), що відносяться до числа ключових у комп'ютерному моделюванні динаміки економічних систем, розроблено методику якісного дослідження, результати якого відображаються не тільки фазовими портретами. Привертається увага до так званих параметричних портретів: як відомо, саме коефіцієнтами ММ детермінуються різноманітні режими протікання економічних процесів. Через довільні комбінації ключових моделей, тобто взаємодії їх фазових і параметричних портретів, проявляється хитросплетіння економічних подій та сценарії їх розвитку.

ANNOTATION. The qualitative research methodology has been created for a number of mathematical models (MM), which are among the key dynamics models in computer simulation of economic systems. Some results of this methodology are shown here not only on the phase portraits. Attention is given to the so-called parametric portraits: as you know, the MM coefficients determine different flow regimes of economic processes. Through some random combination of key models, i.e. interaction of their parametric and phase portraits were shown scenes of economic events and scenarios of models development.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: нелінійна динаміка, математичні моделі, фазовий і параметричний портрет.